

RÉPONSE DIRECTE

Une inspection des feux de bord de piste mesure chaque luminaire de la rangée plutôt que de compter ceux qui sont allumés. TarmacView survole la rangée par drone et enregistre, pour chaque unité, son intensité par rapport à ses voisins, sa couleur, la forme de son faisceau et sa position relevée, puis restitue un protocole au format OACI, EASA ou FAA le jour même.



Feux de bord de piste, mesurés unité par unité

Une rangée de feux de bord tombe en panne un luminaire à la fois, et une vérification à pied ne vous dit que lesquels sont allumés. Nous survolons la rangée et mesurons chaque unité : intensité par rapport à ses voisins, couleur, forme du faisceau et position relevée. Le feu éteint et celui qui fonctionne à la moitié de ses voisins sont tous deux identifiés.

Cadrer une inspection d'éclairage

Comment se déroule la visite

30+

mesures par feu

CIE x, y

chromaticité + température de couleur

$\pm 15^\circ$

RTK ± 1 cm

ADÉQUATION

À qui cela s'adresse

Ce service est acheté par la personne qui doit signer les lignes d'éclairage de piste du protocole des aides visuelles et qui sait qu'un comptage des unités allumées n'est pas une mesure. Il convient au responsable électrique avec un protocole périodique à rendre, à l'exploitant qui évalue une conversion LED et souhaite savoir ce que la rangée existante fait réellement, et à l'aérodrome répondant à un rapport de pilote concernant une rangée qui semblait inégale à l'approche.

POUR

- ✓ Les responsables électriques et de maintenance aéronautique qui doivent fournir à leur autorité un protocole périodique des aides visuelles pour l'éclairage de piste et qui le produisent actuellement à partir d'une marche le long de la rangée.
- ✓ Les exploitants d'aérodrome planifiant un re-lampage ou une conversion LED qui souhaitent une base de référence mesurée de la rangée existante avant que le budget ne soit engagé.

- ✓ Les aérodromes où un rapport de pilote ou une constatation d'inspection a soulevé une question sur l'uniformité de la rangée et où un comptage des unités allumées ne peut y répondre.

PAS POUR

- × La photométrie absolue certifiée de luminaires individuels, qui se fait avec un photomètre calibré sur l'unité ou en laboratoire plutôt que depuis les airs.
- × Les défauts électriques dans le circuit, les régulateurs ou le câblage, que le protocole peut signaler à travers les unités qui dysfonctionnent mais ne diagnostique pas.
- × L'éclairage des voies de circulation et des aires de trafic, qui correspond à un profil de mission différent et est cadré séparément.

JUGÉ SUR LA LIVRAISON

Résultats et critères d'acceptation

Trois résultats sont ce sur quoi le service est jugé, et chacun a un état que vous pouvez vérifier à la livraison plutôt qu'une promesse à laquelle vous devez faire confiance.

01

Un enregistrement pour chaque unité de la rangée

Chaque luminaire revient avec son intensité relative, sa chromaticité et sa température de couleur, sa largeur et sa symétrie de faisceau, sa position relevée et son espacement avec l'unité suivante, noté par rapport à la norme et par rapport à ses voisins.

ACCEPTATION

Choisissez n'importe quelle unité, ses chiffres, son verdict et les images dont ils sont issus sont là.

02

Une rangée classée pour la maintenance

Les unités sont ordonnées par leur écart par rapport à la rangée, de sorte que les luminaires à relamber, repointer ou remplacer avant la prochaine inspection sont listés dans l'ordre où le travail doit être effectué.

ACCEPTATION

Chaque unité de la liste porte la valeur qui l'y a placée, et non seulement un rang.

03

Un protocole que l'autorité reconnaît comme une preuve

Les lignes d'éclairage de piste du protocole des aides visuelles dans la terminologie OACI, EASA ou FAA, avec l'enregistrement du vol et les images sources jointes à chaque constatation.

ACCEPTATION

Les documents sont classés comme la vérification

périodique sans être ressaisi
dans un autre formulaire.

Ce que le service ne s'engage pas à produire, c'est un diagnostic du circuit. Une unité qui lit bas peut être une lampe, une lentille, une erreur de pointage ou un régulateur, et le protocole indique quelles unités dysfonctionnent et comment, pas pourquoi. Il ne s'agit pas non plus d'une photométrie absolue certifiée, qui nécessite un instrument calibré au niveau du luminaire. Lorsque la question concerne l'éclairage de l'ensemble de l'aérodrome plutôt qu'une seule rangée, la page [inspection de l'éclairage aéronautique](#) explique comment les systèmes s'intègrent dans une seule visite.

Une rangée, trois façons de la survoler

Le passage que nous effectuons dépend de ce que la rangée doit démontrer. La plupart des inspections en utilisent plusieurs, en une seule sortie.

Au-dessus, le long et depuis l'approche

Un survol suit directement au-dessus des feux d'un bout à l'autre, de sorte que chaque unité est mesurée en regardant dans son propre faisceau. Un balayage latéral parallèle longe l'extérieur de la rangée à une distance fixe, ce qui permet d'échantillonner la forme du faisceau dans le secteur horizontal. Un arc d'observation se place sur l'approche à la hauteur de la trajectoire de descente et regarde en arrière le long de la piste, ce qui est le motif que l'équipage voit réellement. Chaque passage est généré à partir de vos positions de feux relevées, de sorte que le drone encadre chaque unité plutôt que de la chercher.

**Chaque feu porte son propre
enregistrement, et ceux de**

ses voisins

Chaque unité est suivie dans les images et notée individuellement : intensité à des distances de référence fixes, vitesse de montée et de descente du faisceau, largeur et symétrie du faisceau, chromaticité CIE et température de couleur, halo et netteté du bord, plus son espacement et son alignement par rapport à la rangée relevée. Parce que toute la rangée est mesurée en un seul passage, chaque unité est également notée par rapport à ses voisins, ce qui permet de détecter le luminaire encore allumé mais fonctionnant bien en dessous du reste de la rangée. Un espace là où une unité devrait être est signalé comme un feu manquant, et non comme un silence.

PARAMÈTRES VÉRIFIÉS

Ce à quoi le protocole répond

Les lignes d'éclairage de piste du protocole des aides visuelles, chacune avec la tolérance par rapport à laquelle elle est jugée.

01 Configuration du motif

Le motif lumineux de la piste a la forme correcte pour la piste et sa catégorie.

TOLÉRANCE Selon OACI Annexe 14

02 Chromaticité

Chaque unité émet la couleur correcte pour sa position dans le motif, et aucun filtre rouge ne s'est dégradé hors spécification.

TOLÉRANCE Selon OACI Annexe 14

03 Intensité

L'intensité des feux de seuil, de bord et d'extrémité, et le rapport entre les parties du système, sont corrects sur toute la longueur de la piste.

TOLÉRANCE $\geq 85 \%$ de la nominale

04 Couverture horizontale

Le motif reste visible dans le secteur de part et d'autre de l'axe de la piste.

TOLÉRANCE min $\pm 15^\circ$

05 Couverture verticale

Le motif reste visible dans le secteur d'approche à mesure que l'aéronef descend.

TOLÉRANCE 0° à 15°

06 Palier de gradation

Chaque unité change d'intensité ensemble et selon le palier commandé, et le système de piste suit le système d'approche sans disparaître visuellement à côté de lui.

TOLÉRANCE 3 paliers sur 3

07 Espacement et alignement

Chaque unité se trouve à sa position relevée le long de la rangée, et tout espace laissé par une unité éteinte est signalé par rapport au feu auquel il appartient.

TOLÉRANCE RTK ± 1 cm

08 Alimentation de secours

Le motif est inchangé lorsque l'aérodrome passe à son alimentation de secours.

TOLÉRANCE Aucun changement

09 Feux trompeurs

Aucun feu près de la piste ne peut être confondu avec le système de piste, et aucun n'éblouit l'équipage.

TOLÉRANCE Aucun enregistré

- Tolérances selon l'OACI Annexe 14 Vol I et l'OACI Doc 9157 Partie 4. Les protocoles sont émis dans le format de votre autorité pour l'OACI, l'EASA ou la FAA.

LIVRAISON • 6 ÉTAPES

De la rangée relevée à la liste de maintenance classée

01

Appel de cadrage

Vous nommez les pistes, si les feux de seuil, d'extrémité et d'axe sont dans le périmètre, et si un relevé topographique des unités existe. Nous convenons des paliers d'intensité à vérifier et du modèle de protocole que votre autorité souhaite. Le résultat est une note de cadrage. Si le relevé n'existe pas, la première visite le produit.

02

Construction de la mission

Le survol, le balayage latéral et l'arc d'observation sont générés à partir des positions des unités, de la longueur de la rangée et de l'optique de la caméra, de sorte que chaque unité est cadrée à la distance et à l'angle nécessaires à la mesure. Le résultat est une mission validée et une demande de créneau de capture à votre tour, ainsi qu'une demande à votre salle de contrôle de l'éclairage pour les paliers à commander.

03

Capture

Effectuée entre les mouvements d'aéronefs, environ une heure sur site par piste. La rangée est survolée d'un bout à l'autre à chaque palier d'intensité dans le périmètre, et le transfert vers l'alimentation de secours est observé s'il fait partie du protocole. Si un mouvement interrompt un passage, le passage est refait à l'identique plutôt que rafistolé.

04

Mesure

Chaque unité est suivie dans les images et son intensité, sa couleur, la forme de son faisceau et sa position sont extraites. Chaque valeur est ensuite rapportée à la rangée, de sorte qu'une unité est notée à la fois par rapport à la norme et par rapport à ses voisins. Les images dont le suivi n'est pas certain sont conservées pour examen plutôt que supprimées.

05

Protocole

Les lignes d'éclairage de piste du protocole des aides visuelles sont remplies dans la terminologie de votre autorité, avec une valeur et un verdict par unité et une liste classée des unités à traiter. Livré le jour même, avec l'enregistrement du vol et les images sources jointes.

06

Livraison et présentation

Nous présentons à votre responsable électrique les unités qui ont changé depuis la dernière visite et celles qui sont les plus éloignées de la rangée. Tout point contesté est réexaminé à partir des images conservées plutôt que de faire l'objet d'un nouveau vol.

RÉSULTAT • UN ENREGISTREMENT PAR UNITÉ • NOTÉ PAR RAPPORT À LA
RANGÉE

PREUVE ET CAPACITÉ

L'affirmation qui mérite d'être vérifiée est l'uniformité

Une rangée de feux de bord est spécifiée comme un motif, et un motif se dégrade d'une manière qu'aucun luminaire unique ne révèle. Une

unité aux trois quarts de ses voisines est invisible lors d'une marche de nuit et évidente à l'approche. L'inspection mesure donc chaque unité depuis le même ensemble de positions, dans son faisceau depuis le dessus, à travers son faisceau depuis le côté et le long de la rangée depuis l'approche, et rapporte chaque valeur au reste de la rangée. L'intensité lumineuse d'une unité est rapportée comme un rapport à ses voisines et à ses propres paliers de gradation, ce qui est exactement ce que demandent les lignes d'uniformité et de gradation du protocole.

Cette approche est honnête quant à ce qu'une caméra aéroportée est. Ce n'est pas un photomètre calibré, donc elle ne produit pas de candela par elle-même. Ce qu'elle produit, c'est une mesure relative cohérente de chaque unité de la rangée à chaque visite, à un seuil de détection, ce qu'une vérification à pied ne peut pas faire. Une valeur absolue nécessite une référence externe, et lorsqu'une autorité en exige une, elle est organisée au cadrage et le protocole marque quels chiffres sont absolus.

La chromaticité de chaque unité provient des mêmes images, ce qui permet de détecter un filtre dégradé sur la section rouge de la dernière partie de la piste, et la répartition lumineuse dans son ensemble est vérifiée depuis l'arc d'observation, qui est la vue qu'a un équipage. La position de chaque unité est fixée par le positionnement RTK, de sorte que l'espacement et l'alignement sont mesurés par rapport à la rangée relevée et qu'une unité éteinte est signalée par rapport à la position qu'elle devrait occuper plutôt que comme une rangée plus courte. Un feu de bord de piste qui a été dérégulé de son pointage apparaît dans le chiffre de symétrie du faisceau avant d'apparaître comme une panne.

Les images conservées sont ce qui rend un chiffre contesté vérifiable. Si votre responsable électrique remet en question le rapport d'une unité, les images à partir desquelles il a été lu sont toujours là avec

leurs positions, et la valeur peut être recalculée devant lui. C'est aussi ce qui permet à la visite suivante de rapporter un changement, unité par unité, plutôt qu'un nouvel avis sur la rangée.

RANGÉE VS LUMINAIRE

100 %

de la rangée mesurée, aux mêmes distances et angles

relative

intensité, unité par rapport à la rangée et par rapport à ses propres paliers

par unité

position, de sorte qu'un espace est signalé par rapport au feu auquel il appartient

COMMENT LE PRIX EST CONSTRUIT

Quatre éléments font varier le devis

Il n'y a pas de tarif publié pour ce service, car une seule rangée de 1 200 mètres et deux pistes de 3 000 mètres avec feux de seuil, d'extrémité et d'axe représentent des journées de travail différentes avec la même méthode. Le devis donne votre chiffre, et la page de tarification décrit la visite combinée.

EUR

PAR AÉRODROME PAR VISITE

HORS TVA

EU

VÉRIFIÉ 2026-09-08

Facteur de coût 01

Pistes et longueur de rangée

Le temps de capture et le traitement augmentent tous deux avec le nombre d'unités. Deux pistes partagent la mise en place et la coordination avec la tour.

Facteur de coût 02

Systèmes dans le périmètre

Les feux de seuil et d'extrémité suivent la rangée. Les feux d'axe et de zone de toucher des roues sont un poste distinct là où la piste en possède.

Facteur de coût 03

Visite combinée

Mesurer le PAPI et les feux d'approche, ou scanner la chaussée, lors de la même visite coûte moins cher que d'acheter chaque service séparément, car le déplacement et l'accès sont payés une seule fois.

Facteur de coût 04

Déplacement

Apparaît comme un déplacement et non comme une inspection différente.

Dites-nous l'aérodrome et les pistes et vous recevrez un chiffre et une date. La [page de tarification](#) présente la forme d'une visite qui couvre chaque feu et chaque surface, ce qui est la manière la moins chère d'acheter le protocole d'éclairage dans son ensemble.

CHACUN AVEC UN RESPONSABLE

Risques et dépendances

Trois choses peuvent stopper ou dégrader une inspection, et chacune a un responsable.

PROPRIÉTAIRE · MÉTÉO

Visibilité et vent

Le brouillard, les précipitations et le vent au-dessus de la limite du drone stoppent la capture, et une piste mouillée modifie la façon dont une unité se lit depuis le dessus. La mission est effectuée lorsque la fenêtre s'ouvre plutôt que mesurée à travers les conditions météorologiques. C'est la raison la plus courante pour laquelle une date est déplacée.

PROPRIÉTAIRE · EXPLOITANT

Accès et contrôle de l'éclairage

La capture nécessite une coordination avec la tour, sur la plupart des aérodromes un escort, et une salle de contrôle capable de commander les paliers d'intensité et le transfert de secours pendant que le drone est en position. Ces trois éléments relèvent de l'exploitant de l'aérodrome et il est utile de les confirmer avant de réserver le déplacement.

PROPRIÉTAIRE · LES DEUX, AU CADRAGE

Le relevé topographique

Une unité est notée par rapport à sa position relevée et à ses voisins. Si des unités ont été déplacées, ajoutées ou supprimées depuis la réalisation du relevé, la notation se fait par rapport à la mauvaise rangée. Nous convenons au cadrage du relevé utilisé, et une première visite sans relevé le produit.

La responsabilité incombe à TarmacView pour la capture, la mesure et le protocole, et à l'exploitant de l'aérodrome pour l'accès, le contrôle de l'éclairage et ce qui est fait de la liste de maintenance. Rien sur cette page n'est une déclaration de conformité. La question de savoir si un protocole donné satisfait une autorité particulière est une question à poser à cette autorité.

Foire aux questions

Qu'apporte un drone de plus qu'une marche le long de la rangée de nuit ?

Une marche vous indique quelles unités sont allumées. Elle ne peut pas vous dire que l'unité 14 fonctionne à la moitié de la puissance de ses voisines, que l'unité 21 a dérivé de son pointage, ou que la section rouge sur la dernière partie de la piste a viré à l'orange. Le drone mesure chaque unité depuis les mêmes distances et angles, de sorte que chacune a une valeur qui peut être comparée à ses voisines et à sa propre valeur de la visite précédente. Le résultat est une rangée que vous pouvez classer pour la maintenance plutôt qu'une liste de pannes.

La piste est-elle fermée pour l'inspection ?

Non. Les passages sont effectués entre les mouvements d'aéronefs en coordination avec la tour, et le drone dégage la bande lorsque demandé. Prévoyez environ une heure sur site par piste pour la mise en place, les passages et une répétition si un mouvement en interrompt un. Les feux de bord doivent être allumés aux paliers d'intensité vérifiés, ce qui est une demande à votre salle de contrôle de l'éclairage plutôt qu'à la tour. Le traitement et le protocole ont lieu ensuite, hors site.

Quels passages effectuez-vous ?

Généralement plusieurs, en une seule sortie. Un survol suit directement au-dessus de la rangée afin que chaque unité soit vue dans son propre faisceau. Un balayage parallèle longe l'extérieur de la rangée à une distance fixe, ce qui permet d'échantillonner la forme du faisceau dans le secteur horizontal. Un arc d'observation se place sur l'approche à la hauteur de la trajectoire de descente et regarde en arrière le long de la piste, ce qui est la vue qu'a réellement un équipage. Chaque passage est généré à partir des positions relevées des unités, de sorte que le drone encadre chaque unité plutôt que de la chercher.

Comment l'intensité est-elle rapportée ?

Sous forme d'une valeur par unité relative à la rangée et relative au palier de gradation commandé, ce qui est ce que demandent les lignes d'uniformité, de gradation et de section du protocole. Une unité qui lit bien en dessous de ses voisines est nommée avec le rapport. Une valeur absolue en candela nécessite une référence externe, car une caméra aéroportée n'est pas un photomètre calibré. Lorsque votre autorité exige des valeurs absolues, la référence est organisée au cadrage et le protocole indique quels chiffres sont absolus et lesquels sont relatifs.

Couvrez-vous également les feux de seuil, d'extrémité et d'axe ?

Les feux de seuil et d'extrémité de piste font partie des mêmes passages et apparaissent dans le protocole avec les feux de bord, car la rangée est survolée d'un bout à l'autre et la barre à chaque extrémité est dans le cadre. Les feux d'axe de piste et de zone de toucher des roues sont couverts là où la piste en possède, depuis le survol, et sont cadrés comme un poste distinct. L'éclairage des voies de circulation correspond à un profil de mission différent et n'est pas inclus dans ce service.

Que se passe-t-il si le relevé topographique n'a jamais été effectué ?

Le relevé. La position de chaque unité provient des passages avec le positionnement RTK, de sorte que la première inspection produit le relevé topographique à partir duquel la suivante sera générée. L'espacement et l'alignement le long de la rangée sont ensuite vérifiés par rapport à ce relevé, et un espace laissé par une unité manquante est signalé par rapport à la position qu'elle devrait occuper. Si vous disposez déjà d'un relevé topographique, nous l'utilisons et signalons toute unité qui n'est pas à sa place.

Que se passe-t-il si l'inspection trouve une panne ?

Une unité éteinte ou une section de la rangée qui est hors service est signalée le jour de la capture plutôt que d'être conservée pour le protocole, car il s'agit d'une constatation de disponibilité sur laquelle l'aérodrome peut vouloir agir immédiatement. Le protocole suit le calendrier normal et enregistre l'unité comme indisponible avec sa position. Le fait que la panne place ou non l'éclairage de piste en dessous du niveau de disponibilité fixé par votre autorité est une décision de l'exploitant, prise à partir du comptage et des positions que le rapport fournit.

Références

icao-annex-14-v1 Annexe 14 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, Volume I : Conception et exploitation technique des aérodromes
Organisation de l'aviation civile internationale

icao-doc-9157-p4 Doc 9157, Manuel de conception des aérodromes, Partie 4 : Aides visuelles
Organisation de l'aviation civile internationale

easa-cs-adr-dsn-7 Spécifications de certification et matériel d'orientation pour la conception des aérodromes, CS-ADR-DSN Édition 7
(<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/certification-specifications/cs-adr-dsn-issue-7>)
Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne

faa-ac-150-5340-26 AC 150/5340-26, Maintenance des installations d'aides visuelles aéroportuaires
(https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150_5340-26)
Federal Aviation Administration

tarmacview-pricing Tarifs : une visite, chaque feu et chaque surface
(<https://www.tarmacview.com/pricing/>)
TarmacView

